

01125

발송번호: 9-5-2005-064239993
발송일자: 2005. 12. 16
제출기일: 2006. 02. 16

수신 서울 종로구 신문로1가 226번지 흥국생명
빌딩 9층(김.장 특허법률사무소)
주성민



특 허 청 의견제출통지서

출 원 인 명 칭 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 (출원인코드: 519987107315)
주 소 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고
대 리 인 명 칭 주성민 외 1 명
주 소 서울 종로구 신문로1가 226번지 흥국생명빌딩 9층(김.장
특허법률사무소)

출 원 번 호 10-2004-0015681
발 명 의 명 칭 냉각 모듈

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법 시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법 시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 제1항 내지 제8항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

[아 래]

가. 본원의 청구범위 제1항 내지 제5항은 정보처리장치에 탑재된 CPU의 냉각모듈에 관한 것으로, 냉각 재킷, 순환펌프, 리저브 탱크 및 제1, 제2 방열기를 포함하는 것을 요지로 하나,

이는 미국 특허공보 제6,166,907호(2000.12.26, 이하 인용발명1)의 「컴퓨터의 CPU로부터 발생된 열을 냉각하는 CPU 냉각시스템」 및 일본 공개특허공보 평13-223490호(2001.08.17, 이하 인용발명2)의 「전자 기기로부터 열을 제거하기 위한 흡열기 및 그 제조방법」과 그 주요구성이 유사합니다.

본원발명과 인용발명을 대비하면, 본원의 “냉각재킷”은 상기 인용발명2의 “흡열기”와, “순환펌프”는 상기 인용발명1의 “펌프(411)”과, “리저브 탱크”는 인용발명1의 “워터 탱크(4)”와, “제1, 제2 방열기”는 인용발명1의 “방열기(6)”과 각각 대응되는 구성요소입니다.

다만, 본원의 제1, 제2 방열기는 서로 분리되어 방열 원이 동일평면으로 설치된 점이 상기 인용발명1과 상이하나, 이는 상기 인용발명1의 방열기를 단순히 설계변경한 정도에 지나지 않으며, 이것에 의한 효과는 이 분야의 통상의 지식을 가진 자(이하 당업자)가 충분히 예측 가능한 정도에 불과하므로, 본원 발명은 당업자가 상기 인용발명들의 구성으로부터 필요한 구성을 용이하게 채택, 결합함으로써 자명하게 도출해낼 수 있는 것으로 판단됩니다.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

나. 본원의 청구범위 제6항 내지 제8항은 정보처리장치에 탑재된 CPU의 액체냉각방식의 냉각재킷에 관한 것으로, 그 내부에 복수의 환이 적층된 원통형과 원통 환에 설치되는 정류 블레이드를 포함하는 것을 요지로 하나,

이는 상기 인용발명1의 중심부재와 중심부재상에 설치된 외주면과 거기에 결합된 적층의 냉각핀을 갖는 흡열기와 그 주요구성이 유사합니다.

다만, 본원의 정류 블레이드는 적층 간극을 형성하는 제1, 제2 볼록부를 구비한 점이 상기 인용발명1과 상이하나, 이는 상기 인용발명2의 냉각핀을 단순히 설계변경한 정도에 지나지 않으며, 이것에 의한 효과는 당업자가 충분히 예측 가능한 정도에 불과하므로, 본원 발명은 당업자가 상기 인용발명의 구성으로부터 용이하게 발명할 수 있는 것으로 판단됩니다.

[첨 부]

첨부1 미국 특허공보 제6,166,907호(2000.12.26) 1부.

첨부2 일본 공개특허공보 평13-223490호(2001.08.17) 1부. 끝.

2005.12.16

특허청

전기전자심사본부
컴퓨터심사팀

심사관

이정호



심사관

강철수



<< 안내 >>

영세서 또는 도면 등의 보정서를 전자문서로 제출할 경우 매건 3,000원, 서면으로 제출할 경우 매건 13,000원의 보정료를 납부하여야 합니다.

보정료는 접수번호를 부여받아 이를 납부자번호로 "특허법·실용신안법·디자인보호법및상표법에 의한 특허료·등록료와 수수료의 징수규칙" 별지 제1호서식에 기재하여, 접수번호를 부여받은 날의 다음 날까지 납부하여야 합니다. 다만, 납부일이 공휴일(토요일·휴무일을 포함한다)에 해당하는 경우에는 그날 이후의 첫 번째 근무일까지 납부하여야 합니다.

보정료는 국고수납은행(대부분의 시중은행)에 납부하거나, 인터넷지로(www.giro.go.kr)로 납부할 수 있습니다. 다만, 보정서를 우편으로 제출하는 경우에는 보정료에 상응하는 봉상환을 동봉하여 제출하시면 특허청에서 납부해드립니다.

기타 문의사항이 있으시면 ☎042)481-5704로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터(☎1544-8080)로 문의하시기 바랍니다.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-223490**

(43)Date of publication of application : **17.08.2001**

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

H01L 23/36

(21)Application number : **2000-385663**

(71)Applicant : **AGILENT TECHNOL INC**

(22)Date of filing : **19.12.2000**

(72)Inventor : **GUY R WAGNER**

(30)Priority

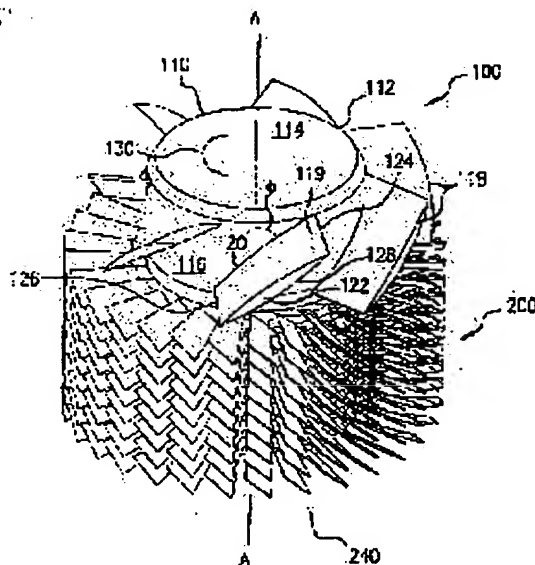
Priority number : **1999 471835** Priority date : **23.12.1999** Priority country : **US**

(54) HEAT ABSORBING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat absorbing device as well as manufacturing method thereof wherein a problem related to a conventional cooling device is settled while a heat is efficiently removed from an electronic equipment, for easy manufacturing and reduced cost.

SOLUTION: The heat absorbing device removes a heat from a heat source. Here, the heat absorbing device comprises at least one first surface so applied as to contact at least a part of the heat source, a central member on which at least one first surface is provided, at least one outer peripheral surface provided on the central member, and at least one cooling fin device provided with at least one inner peripheral surface and at least one cooling fin combined to it. At least one inner peripheral surface of the cooling fin device is adjacent to at least one outer peripheral surface of the central member, so the heat continuity between the central member and each cooling fin device as well as the cooling capacity of the heat absorbing device are significantly improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223490

(P2001-223490A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) IntCl ¹	識別記号	F I	チャート (参考)
H05K 7/20		H05K 7/20	B
			H
H01L 23/38		H01L 23/38	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 項)

(21) 出願番号 特願2000-385663 (P2000-385663)

(22) 出願日 平成12年12月19日 (2000.12.19)

(31) 優先権主張番号 09/471835

(32) 優先日 平成11年12月23日 (1999.12.23)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 369117181

アジレント・テクノロジーズ・インク

AGILENT TECHNOLOGIES, INC.

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ページ・ミル・ロード 385

(72) 発明者 ガイ・アール・ワグナー

アメリカ合衆国 コロラド州, ラプラント, エスコンダイトー・ドライブ 2819

(74) 代理人 100106547

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

最終式に続く

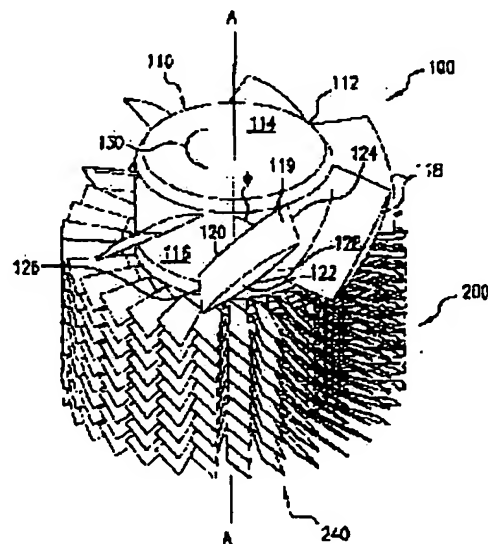
(54) 【発明の名称】 吸熱器

(57) 【要約】

【課題】 従来の冷却器における問題点を解消し、特に、前記電子機器から前記熱を効率よく除去し、且つ製作を容易にしてコストも低減する吸熱器及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明の吸熱器は、熱源から熱を除去するための吸熱器であって、吸熱器が、熱源の前記少なくとも一部分に接触するように適応される少なくとも一つの第一の表面と；少なくとも一つの第一の表面がその上に配設される中心部材と；中心部材上に配設される少なくとも一つの外周面と；少なくとも一つの内周面とそこに結合される少なくとも一枚の冷却フィンとを有する少なくとも一つの冷却フィン装置とから成り；冷却フィン装置の少なくとも一つの内周面が、中心部材の少なくとも一つの外周面に隣接しているので、中心部材と各冷却

フィン装置との間の熱伝導性及び吸熱器の冷却容量を著しく向上させることを可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱源（330）から熱を除去するための吸熱器（200）であって、前記吸熱器（200）が；前記熱源（330）の少なくとも一部分（332）に接触するように通設される少なくとも一つの第一の表面（216）と；前記少なくとも一つの第一の表面（216）がその上に配設される中心部材（210）と；前記中心部材（210）上に配設される少なくとも一つの外周面（212）と；少なくとも一つの内周面（248）とそこに結合される少なくとも一枚の冷却フィン（246）とを有する少なくとも一つの冷却フィン装置（240）とから成り；前記冷却フィン装置（240）の前記少なくとも一つの内周面（248）が、前記中心部材（210）の前記少なくとも一つの外周面（212）に隣接していることを特徴とする吸熱器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は一般に冷却器に関するものであり、特に、電子機器から熱を除去するための吸熱器及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 集積回路のような電子部品は、種々の機器に次第に使用されるようになってきた。集積回路を使用する装置の普及した一例がコンピュータである。パソコンを含むコンピュータの中央処理装置は一般的に、複数個の集積回路から構成される。集積回路はまた、他のコンピュータ回路にも利用される。例えば、インターフェースやメモリ回路は通常、幾つかの集積回路から構成される。

【0003】 前記集積回路等のような多くの電子部品は、正常な作動中に新しい量の熱を発生する。前記熱は継続的に除去されない場合、前記電子部品は過熱し、その部品の破損及び又はその性能の劣化を招く。例えば、前記電子部品が熱暴走に遭遇して損傷を受ける可能性もある。前記過熱によるこのような問題を回避するために、各冷却器がこれらの電子部品に関連してしばしば利用される。

【0004】 何年もの間に、前記電子部品によって生じる前記熱の量は増加して来た。それに加えて、これらの部品を利用する前記電子機器のサイズが一般的に縮小され、より小さな境界内でより大量の前記熱が生じることになった。それらのサイズを大きくせずにより熱くなった前記電子機器を冷却するために、より効率的な冷却器が求められている。

【0005】 前記各電子部品に関連して利用される前記冷却器が吸熱器である。前記吸熱器は熱発生部品から前記熱を引き出し、前記熱を周辺雰囲気中に対流させる装置である。前記吸熱器は通常、アルミニウム、銅等のような熱伝導性材料から形成される。前記吸熱器は通常、前記熱発生電子部品の上に物理的に接触させて配設され

る。この物理的な接触は、前記電子部品と前記吸熱器との間の前記熱伝導性を向上させ、前記熱を前記電子部品から前記吸熱器へ引き上げることが可能にする。それに加えて、熱伝導性化合物が通常、前記電子部品と前記吸熱器との間に配設されて、前記電子部品と前記吸熱器との間の前記熱伝導性を高める。前記熱伝導性は、前記電子部品によって発生する大部分の前記熱を前記電子部品から離れて前記吸熱器へ伝導することになる。前記熱は前記吸熱器の表面に移り、しかる後、前記吸熱器から前記周辺雰囲気中に対流される。

【0006】 前記吸熱器の冷却容量を高める一つの方法は、前記吸熱器に取り付ける複数枚の冷却フィンと、空気を前記各冷却フィンを通過させる一台の冷却ファンを設けることによるものである。前記各冷却フィンは、前記吸熱器の表面積を増加させることに役立ち、これにより前記吸熱器から前記周辺雰囲気への前記熱の対流を増加させる。前記冷却ファンは、前記空気を前記各冷却フィンを通過させることに役立ち、それは前記吸熱器から前記周辺雰囲気への前記熱の対流を増加させる。前記増加した対流は、次に、前記吸熱器がより多量の前記熱を前記電子部品から引き出すことを可能にする。このようにして、前記吸熱器は多量の前記熱を前記電子部品から除去することが可能になり、それは前記電子部品を冷却することに役立つ。このような吸熱器の具体例は、Dean 氏の米国特許第 5,794,685 号「HEAT SINK DEVICE HAVING RADIAL HEAT AND AIRFLOW PATHS」及び Hanzlik 氏等の米国特許出願第 09/253,877 号「COOLING APPARATUS FOR ELECTRONIC DEVICES」に開示されているが、それらを本願明細書に引用し、組み入れてある。

【0007】 安定状態にある熱源から引き出し得る熱量は、前記周辺雰囲気中に対流させられる熱量に依存する一方、前記周辺雰囲気中に対流させられる前記熱量は、前記周辺雰囲気中に前記熱を対流させる前記吸熱器の前記各冷却フィン及び他の機器の表面積に依存する。例えば、より大きな表面積を有する前記各冷却フィンは、一般的により多量の前記熱を前記周辺雰囲気中に対流させることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、より大きな表面積を有する前記各冷却フィンは、前記空気を強制的に前記各冷却フィンを通過させられる時、前記各冷却フィン表面上に前記空気の重大なバリア層を有する傾向にある。前記空気バリア層とは、前記各冷却フィン表面に隣接する空気層であって、前記空気を強制的に前記各冷却フィンを通過させる時にも前記各冷却フィンに対して比較的静止状態を保っているものである。従って、前記空気の重大なバリア層は、前記各冷却フィンからできる限り最大の前記熱を除去することが不可能な大きい表面積を有する前記各冷却フィンに対し前記空気を強制

的に通過させることになってしまう。従って、前記各冷却フィンの表面積を単に増加させても、前記吸熱器の比例した冷却容量に過ぎない。

【0009】より大型の各冷却フィンに関連する他の問題は、それらがより大きな空間を占めることにあり、さもなければ、その空間は前記電子機器のサイズを制限するために利用できたであろう。また、前記より大型の冷却フィンは、さもなければ、前記電子機器中に装着する前記各電子部品の実装密度を高めるために利用し得たであろう空間も占有することになる。上述したように、前記各電子部品がより小さな機器内に装着されているので、前記各電子機器内の制限された空間あるいは前記各電子部品のより高い実装密度は有益となる。より大型の前記冷却フィンの利用は、前記各電子機器のサイズを増加あるいはその中に装着した前記各電子部品の実装密度を低下させる傾向にある。

【0010】前記各冷却フィンに関連する別の問題は、これらの製造が困難である点にある。例えば、前記各冷却フィンは、制限されることが少ない空気流を強制的に該各冷却フィンを通過させて供給することにより前記対流を増大させるために、比較的薄いものでなければならぬ。前記各薄手の冷却フィンは通常、大きい冷却フィンと同様に前記吸熱器からの前記熱をうまく伝導できないので、前記各冷却フィンの厚さは、その熱伝導能力と釣り合わせるべきことに注目する必要がある。前記各薄手の冷却フィンは、例えば銅又はアルミニウムシートのような熱伝導性の高い金属シートから形成される。しかしながら、前記各薄手の冷却フィンは、該各冷却フィンと前記吸熱器との間の低い熱抵抗を保证するように、前記吸熱器に取り付けることが困難になる傾向にある。例えば、前記各薄手の冷却フィンは、前記吸熱器に溶接又は半田付けされるが、それは比較的時間を費やすものである。代わって、前記各薄手の冷却フィンは、前記吸熱器と一体的に形成可能である。例えば、前記各冷却フィンを含む前記吸熱器は、一個の原材料から鍛造又は機械加工される。しかしながら、前記薄手の冷却フィンの鍛造又は機械加工はむしろ困難であり、且つコスト高になる傾向にある。

【0011】本発明は、上述した従来の冷却器における問題点を解消し、特に、前記電子機器から前記熱を効率よく除去し、且つ製作を容易にしてコストも低減する吸熱器及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のかかる目的は、熱源から熱を除去するための吸熱器であって、前記吸熱器が、前記熱源の少なくとも一部分に接触するように適応される少なくとも一つの第一の表面と；前記少なくとも一つの第一の表面がその上に配設される中心部材と；前記中心部材上に配設される少なくとも一つの外周面

と；少なくとも一つの内周面とそこに結合される少なくとも一枚の冷却フィンとを有する少なくとも一つの冷却フィン装置とから成り；前記冷却フィン装置の前記少なくとも一つの内周面が、前記中心部材の前記少なくとも一つの外周面に隣接していることを特徴とする吸熱器によって達成される。

【0013】

【作用】本発明の吸熱器は、前記銅又はアルミニウムのような熱伝導性の高い材料から成る細長い前記中心部材で構成される。前記中心部材は外周面と、前記熱源に接触するように適応される端部を有する。前記少なくとも一つの冷却フィン装置が、前記中心部材から前記周辺雰囲気への熱対流を高めるために前記中心部材の前記外周面に隣接して配設される。前記各冷却フィン装置は、前記少なくとも一つの内周面とそこに結合される前記少なくとも一枚の冷却フィンとを有し、そこにおいて前記冷却フィン装置の前記内周面が、前記中心部材の前記外周面に隣接して配設される。前記各空気冷却フィンの面積は、前記空気が強制的に前記各冷却フィンを通過させられる折に、前記各冷却フィンの表面上に生じる前記空気のバリア層を減少させるように小さくする。前記複数枚の比較的小型の冷却フィンは、前記各冷却フィン組立体を介して前記中心部材に結合され、従って、前記複数枚の冷却フィンの総表面積は比較的大きくなり、それが前記周辺雰囲気への前記熱対流を向上させる。

【0014】前記各冷却フィン装置の各カラー部材は、前記中心部材と略同一の周界を有する内周面を有する。このことは、前記各冷却フィン装置と前記中心部材との間に締り嵌めを形成するように、前記各冷却フィン装置が前記中心部材に嵌められることを可能にする。前記締り嵌めは、前記各冷却フィン装置と前記中心部材との間に低い熱抵抗を与え、それが前記中心部材と前記各冷却フィン装置との間の前記熱伝導性を向上させることにより、前記吸熱器の冷却容量を向上させる。

【0015】通常のファンは、前記対流を増加させるために、前記熱源に対向する前記中心部材近傍に配設され、前記各冷却フィンの表面に前記空気を通過させるのに役立つ。前記ファンは、前記吸熱器の冷却容量を更に大きくするために、前記熱源の概略の方向に前記空気を送り込むことも可能である。前記ファンからの吹出風が前記中心部材及び前記各冷却フィンから離散するよりもむしろ前記各冷却フィンの前記表面を通過することを保証するために、シュラウドが、前記ファン及び前記各冷却フィン上に配設される。

【0016】前記各冷却フィンは、空気抵抗を最少にするように比較的薄くする。それによって、大量の前記空気が前記各冷却フィンに沿って通過させられ、該各冷却フィンは順次大量の前記熱を前記周辺雰囲気へ対流させる。しかしながら、前記各冷却フィンは、前記中心部材から大量の前記熱を引き出すに足る厚さにする。

【００１７】前記吸熱器が回路基板に取り付けられる前記電子部品により生じた前記熱を放散させるために使用される場合、前記中心部材が前記電子部品近傍に配設される。前記熱は前記電子部品から前記中心部材に引き出されて前記電子部品から離散する。その後、前記熱は前記中心部材の前記外表面に、そして前記各冷却フィンに伝達される。前記ファンによって前記各冷却フィンを通過させられた前記空気は、前記熱を前記周辺雰囲気中に対流させ、その結果、前記電子部品を冷却する。前記中心部材の細長い形状は、前記熱が前記プリント回路基板に対して主として直角方向に引き出されることを可能にする。従って、前記吸熱器は最少限の面積を占有し、この最少限の面積は前記電子部品をより高い密度で前記プリント回路基板上に取り付けることを可能にする。

【００１８】

【発明の実施の形態】本発明の吸熱器の一実施態様について、添付した図面に基づき以下に詳述する。図１乃至図１２は、熱源３３０から熱を除去するための前記吸熱器２００の概略を示したものである。前記吸熱器２００は、前記熱源３３０の少なくとも一部分３３２に接触するように適応させる少なくとも一つの第一の表面２１５と、前記の少なくとも一つの第一の表面２１５がその上に配設される前記中心部材２１０と、前記中心部材２１０に配設される前記少なくとも一つの外周面２１２と、そして前記少なくとも一つの内周面２４８とそこに結合される前記少なくとも一枚の冷却フィン２４６とを有する少なくとも一つの冷却フィン装置２４０とから構成される。前記冷却フィン装置２４０の前記少なくとも一つの内周面２４８は、前記中心部材２１０の前記少なくとも一つの外周面２１２に隣接している。

【００１９】また、図１乃至図１２は、前記吸熱器２００の製造方法を概略示すものである。前記方法は、前記少なくとも一つの外周面２１２を有する前記中心部材２１０を設け、前記少なくとも一つの内周面２４８とそこに結合される前記少なくとも一つの冷却フィン２４６とを有する前記少なくとも一つの冷却フィン装置２４０を設け、そして前記少なくとも一つの冷却フィン装置２４０の前記少なくとも一つの内周面２４８を前記中心部材２１０の前記少なくとも一つの外周面２１２近傍に配設させることから成る。

【００２０】図１から図１２はまた、前記熱源３３０から前記熱を除去するための前記吸熱器２００を概略示したものである。前記吸熱器２００は、前記熱源３３０の前記少なくとも一部分３３２に接触するように適応される前記少なくとも一つの第一の表面２１５と；その上に前記少なくとも一つの第一の表面２１５が配設される中心部材２１０と；前記少なくとも一つの第一の表面２１５に対して略直交して前記中心部材２１０と関連する軸線ＡＡと；前記中心部材２１０の前記少なくとも一つの外周面２１２に隣接し、前記軸線ＡＡに対して略放射状

且つ軸線方向に延伸する前記少なくとも一枚の冷却フィン２４６と；そして、前記少なくとも一枚の冷却フィン２４６及び前記中心部材２１０を略被覆するシュラウド３５０とを具備して成っている。

【００２１】図１の冷却器１００の概要を説明したが、以下に、それを詳述する。前記冷却１００は、前記吸熱器２００に結合されるファン１１０を有する。下記説明は、前記ファン１１０の説明前に先ず前記吸熱器２００について記述する。前記吸熱器２００と関連した前記ファン１１０の作用に関する記述はそれらの個別説明でなされる。

【００２２】図２を参照すれば、そこに部分的に組み立てられた前記吸熱器２００が示されていて、前記吸熱器２００は、前記中心部材２１０に隣接して配設される第一のフィン環２８１を有する。図解する目的のため、図２は前記中心部材２１０に取り付けられる前記第一のフィン環２８１のみを示している。更に後述する前記吸熱器２００は、前記中心部材２１０に取り付けられる複数組のフィン環２４０(図１)を具備することで記述されている。本願明細書において、前記第一のフィン環２８１及び他のフィン環は、時に冷却フィン装置と呼ばれる。

【００２３】前記中心部材２１０は、前記銅又はアルミニウムのような熱伝導性材料から形成される。前記中心部材２１０は、それらの間に前記外周面２１２が配設される頂部２１４及び前記下方部２１６を有する。前記中心部材２１０は、直径Ｄ１を有する略円筒形態を採る。高さＨ１は、前記頂部２１４と前記下方部２１６との間に延伸する。前記直径Ｄ１は、例えば約３．０ｃｍ、前記高さＨ１も、例えば約３．０ｃｍである。しかしながら、前記直径Ｄ１及び前記高さＨ１は、前記冷却器１００の特定冷却用途によって決定される。前記外周面２１２は周界を有し、それは図示された前記外周面２１２の場合、前記直径Ｄ１を有する円筒状の前記外周面２１２である。前記中心部材２１０は、ここでは説明の便宜上円筒状に描かれているが、他の形状とすることも可能で、例えば、前記中心部材２１０は立方体形状でも良く、この場合、立方体形状の中心部材の周界は、前記立方体の各側面により画成される境界である。

【００２４】次に、図３を簡単に参照すれば、図３は図１の前記冷却１００の側面図であり、前記中心部材２１０の前記下方部２１６は、前記熱発生機器３３０の頂面３３２と接触するように適応される。殊に、前記下方部２１６は、前記中心部材２１０と前記熱発生機器３３０との間に最大限の熱伝導性を与えるように適応される。例えば、前記熱発生機器３３０が集積回路であると、前記集積回路の前記頂面３３２は通常平坦である。従って、前記中心部材２１０の前記下方部２１６は、略平坦であり、前記熱発生機器３３０の前記頂面３３２の面積と略同一な面積を有する。

【００２５】前記中心部材２１０を説明したので、次

に、前記第一のフィン環281について説明する。図4は、図2の前記中心部材210から分離した前記第一のフィン環281を上から見た斜視図であり、図3に示されたように前記中心部材210に嵌接して配設される他のフィン環240を代表するものである。前記第一のフィン環281は、そこに取り付けられる前記複数枚の冷却フィン246を有するカラー部材244を具備する。前記カラー部材244は、上方リング部270及び下方リング部272を有する前記内周面248を具備する。前記上方部270及び前記下方部272は高さH2、例えば約0.25cmによって分離される。前記上方部270及び前記下方部272は、略平行する各平面上に配設される。基準軸線B8は前記カラー部材244の中心点274を通過し、前記上方リング部270及び前記下方リング部272により画成される前記各平面に対して略直交する。

【0026】前記内周面248は、該内周面248と結合される周界を有し、本願明細書に記載した実施態様において前記上方リング部270と前記下方リング部272との間に延伸する円筒面である。前記内周面248の周界は、前記中心部材210の前記外周面212（図2）の円筒部周界と略同じである。例えば、前記内周面248は円形で、図2の前記中心部材210の前記直径D1と略同じ大きさであるD2の直径を有する。図2の前記吸熱器200の一実施態様において、前記中心部材210の前記直径D1と、図4の前記第一のフィン環281の前記直径D2は、以下に詳述するように、前記第一のフィン環281と前記中心部材210との間に挿入される。

【0027】前記カラー部材244は、そこに前記各冷却フィン246が取り付けられる外表面252を有する。ここでは前記第一のフィン250に対して言及がなされているが、前記他の全ての冷却フィン246と前記外表面252との結合を代表している。前記第一のフィン250は、図5に示されているように、取り付け部256、先端部258、表面260、上方端部262及び下方端部264を有する。前記表面260は、前記取り付け部256、先端部258、上方端部262及び下方端部264の前記各境界によって画成される。前記表面260は略平坦であり、従って、前記先端部258は略直線状である。長さD3は前記取り付け部256と前記先端部258との間に延伸する。前記長さD3は、例えば約11~13mmである。長さD4は前記上方端部262と前記下方端部264との間に延伸する。前記空気を強制的に前記表面260上を通過させる際、前記第一のフィン250の前記表面260上に密着された前記空気の境界線を低減させるために、前記長さD4を比較的短く保つことが望ましい。前記長さD4は、例えば約3.25mmである。前記取り付け部256は、前記第一のフィン250の基部部分であり、前記先端部258

と前記基準軸線B8との間に角度 ϕ を付けるのに役立つ。前記角度 ϕ は例えば約45度である。

【0028】前記カラー部材244及び前記各冷却フィン246は、前記アルミニウム又は鋼のような熱伝導性材料から形成される。前記カラー部材244と前記各冷却フィン246の前記取り付け部256との間の接合部は、最小限の熱抵抗で前記熱を伝導する。例えば、前記カラー部材244は、前記各冷却フィン246と一体的に成形あるいは溶接により接合される。例えばこれに限られないが、前記第一のフィン環281を製作する非限定の実施例において、該第一のフィン環281は、前記鋼又はアルミニウムシートのような単一の金属シートから形成される。前記金属シートは、例えば約1/15~1/20インチの厚さを有する。前記第一のフィン環281の製作は、前記カラー部材244を前記金属シートに型抜きすることから始まる。前記カラー部材244は、前記直径D2及び前記高さH2を有する略円形の型抜き部分である。従って、前記型抜き成形工程は、前記カラー部材244の前記直径D2及び前記高さH2を成形する。しかる後、前記各冷却フィン246は、前記金属シートから型抜きされる。例えば、前記各冷却フィン246は通常の型抜き成形工程により前記金属シートから打ち抜かれる。その後、前記金属シートは、前記角度 ϕ を付けるために前記取り付け部256で前記各冷却フィン246を捻るための押し型内に挿入される。

【0029】再度図2を参照すれば、前記第一のフィン環281は、通常の方法により前記中心部材210上に嵌着されて前記第一のフィン環281と前記中心部材210との間に挿入される。前記挿入は、前記第一のフィン環281の前記内周面248（図4）の周界と略同じである前記中心部材210の前記外周面212の円筒部の成果である。従って、前記中心部材210の前記直径D1は、前記第一のフィン環281の前記直径D2（図4）と略同じか、あるいは僅かに大きい。図2に示されるように、前記第一のフィン環281は前記中心部材210の前記下方部216近傍に配設される。図6を参照すれば、それはそこに取り付けられた他のフィン環を有する図2の前記吸熱器200であり、前記第一のフィン環281が前記中心部材210に嵌着された後、第二のフィン環282が前記中心部材210上に嵌着される。前記各フィン環240を前記中心部材210に嵌着する工程は、図3に示したように前記中心部材210の前記外周面212が前記各フィン環240で略覆われるまで続けられる。

【0030】図3は前記中心部材210に取り付けられる九組のフィン環240を示す。前記各フィン環240は、個々に第一〜第九のフィン環と呼ばれ、夫々281~289と言う数字で引用される。前記複数組のフィン環240は、前記熱を前記周辺雰囲気中に対流させるための前記吸熱器200で利用可能な表面積を著しく増大

させる。更に、前記各フィン環240は比較的薄手であり、そのことが、後述するように、前記各フィン環240を介した空気抵抗を最小にすることによって前記熱を前記周辺雰囲気に対流させる能力を増加させる。図3に示したように、前記各冷却フィン246は略平坦であり、互いに略平行な各平面に配設される。後で詳述するように、前記各冷却フィン246の平坦な配置は、前記空気を強制的に前記各冷却フィン246の間を通過させて案内するように作用する各流路を形成し、それが前記周辺雰囲気に前記熱の対流を増加させる。前記各フィン環240の平坦な配置は、図7の略図を参照して以下に記述する。

【0031】前記吸熱器200を記述したので、次に、前記ファン110が前記吸熱器200と前記ファン110との関連の説明を付記して記述される。図3を再度参照すれば、前記ファン110は通常の電動ファンであり、例えば商標名をPANAFLOとして松下電器から販売されているFBA06T12H型の入手可能なタイプである。前記ファン110は回転部112を有し、該回転部112は頂部114、下方部(図3では図示せず)及び周側壁116を有する。前記基準軸線AAは前記頂部114の中心を通過して延伸し、前記頂部114に略直交している。以下に詳述するように、前記基準軸線AAは前記回転部112の回転中心を限定している。方向130は、ここでは前記基準軸線AAを中心とする前記回転部112の回転方向を記すために使用される。

【0032】前記ファン110の前記周側壁116は、そこに取り付けられる複数の循環フィン118を有する。前記各循環フィン118は互いに略同一である。第一の循環フィン119が基準として例示されて、全ての前記循環フィン118を代表して説明されている。前記第一の循環フィン119は、内側辺120(図1)、外側辺122、上側辺124及び下側辺126を有する。前記各側辺は面128の境界を画成する。前記第一の循環フィン119の前記内側辺120(図1)は、通常の方法で前記回転部112の前記周側壁116に取り付けられる。例えば、前記第一の循環フィン119は、前記周側壁116に接合あるいは前記周側壁116と一体的に成形される。前記周側壁116に対する前記第一の循環フィン119の取り付けは、前記面128の前記基準軸線AAに対する角度 θ を限定する。前記角度 θ は例えば45度である。好ましい実施態様において、前記角度 θ は90度から図4の角度 ψ を引いたものに等しい。以下に詳述するように、前記角度 θ は、前記回転部112が前記方向130に回転した場合、前記ファン110によって生じる空気流の方向を決定するように作用する。

【0033】前記ファン110及び前記吸熱器200を別々に記述したので、次に、相互の結合について説明する。図3に示すように、前記ファン110は、前記中心部材210の前記頂部214(図2)に隣接して配設さ

れる。前記ファン110は、例えばねじ等の締結具あるいは接合剤を利用して前記中心部材210に取り付けられる。しかしながら、前記ファン110は、前記中心部材210に物理的に取り付けられる必要がなく、前記空気を強制的に前記各冷却フィン246を通過させることだけができれば良いことに注目すべきである。

【0034】図7は前記吸熱器200と結合した前記ファン110の概略側面図であり、前記ファン110と前記吸熱器200との間の前記空気流を示すものである。説明の便宜上、図7に示された前記吸熱器200は、限定した数の前記各フィン環240及び前記各冷却フィン246を示す。上述したように、前記第一の循環フィン119は、前記基準軸線AAに対して前記角度 θ を付けて配設される。ここでは前記角度 θ が約45度であるとする。前記各冷却フィン246は、前記基準軸線AAに対して前記角度 ψ を付けて配設され、この角度もここでは約45度であるとする。基準軸線CCは、前記各冷却フィン246の前記先端部258に対して平行して延伸し、且つ前記第一の循環フィン119の前記面128に略直交する。従って、前記基準軸線CCは、前記基準軸線AAに対して前記角度 θ を付けて配設される。空気流の方向290は、前記第一の循環フィン119の前記面128から始まり、前記基準軸線CCに平行して延伸し、それは前記面128に直交する。以下に記述するように、前記空気流の方向290は、前記第一の循環フィン119が前記方向130に回転した場合、前記空気が流れる方向である。

【0035】前記回転部112が前記方向130に回転すると、前記第一の循環フィン119は前記空気を強制的に前記各冷却フィン246を通過させて循環させる。前記第一の循環フィン119を回転させることにより生じた前記空気流は、前記空気流の方向290に流れ、それは前記基準軸線CCに平行である。従って、前記空気流の方向290は、前記各冷却フィン246の前記先端部258及び前記表面260に平行である。前記空気流の方向290と前記各冷却フィン246とのこの関係は、前記第一の循環フィン119の回転で生じた前記空気流が前記各冷却フィン246の前記表面260上を殆ど抵抗なく通過することを可能にする。加えて、前記各冷却フィン246に対する前記空気流の方向290は、前記吸熱器200を介して前記空気流を順次減少させる過熱流を低減させる。更に、上述したように、前記各冷却フィン246は、前記空気抵抗を最小化するに足る薄手である一方、前記中心部材210からの前記熱を伝達するに足る厚さである。従って、前記各冷却フィン246は、前記吸熱器200を通過する前記空気流に殆ど抵抗を発生させず、そのことは順次前記各冷却フィン246から前記周辺雰囲気中に前記熱の最大限の対流を可能にする。

【0036】前記各薄手の冷却フィン246及びその相

互配置は、多数枚の前記各冷却フィン246が順次前記熱を前記周辺雰囲気中に対流させることを可能にするように、それらを高密度にあるいは入れ子状態に配置することを可能にする。更に、前記各フィン環240及び前記各冷却フィン246の配置は、前記空気が前記各冷却フィン246を通過する各流路を形成する。このような流路の一つは、前記基準軸線CCにより限定され、前記空気流の方向290に平行である。他の流路は、前記基準軸線CCにより限定される前記流路に平行する。従って、前記各流路は、最小限の抵抗及び最小限の漏気流を以て前記空気が強制的に前記各冷却フィン246を通過することを可能にする。

【0037】前記冷却器100を説明して来た図3を再度参照して、次に、前記プリント回路基板340の頂面342に装着される前記熱発生機器330を冷却することを説明する。ここでは前記熱発生機器330は、その使用時に前記熱を生じる集積回路であるとする。前記熱発生機器330は、前記熱発生機器330によって発生する大部分の前記熱がそこから方向334に流れる前記頂面332を有する。前記冷却器100は、前記中心部材210の前記下部216が前記熱発生機器330の前記頂面332に熱的な接触をするように、前記熱発生機器330と実効的に結合されている。前記熱発生機器330と前記冷却器100との熱伝導を保证するため、前記冷却器100は、通常の方法で前記プリント回路基板340に取り付けられる。

【0038】前記熱発生機器330は、作動中にそれ自体で発散可能な量よりも多くの熱を発生させる。前記熱は前記熱発生機器330の前記頂面332に蓄積し、通常前記方向334に流出する。前記熱発生機器330によって発生した前記熱は、前記熱発生機器330の前記頂面332と前記中心部材210の前記下部216との間の前記熱的接触によって前記中心部材210に吸収される。従って、前記熱発生機器330の温度は前記中心部材210への熱吸収によって下げられる。前記中心部材210に吸収された前記熱は、その一部が直接的に前記周辺雰囲気中に対流する前記外周面212に散逸される。前記各フィン環240と前記中心部材210との間の前記熱伝導率は、前記中心部材210の前記外周面212に散逸した前記熱の大部分が前記各フィン環240に、そして前記各冷却フィン246に伝導することを可能にする。

【0039】前記中心部材210に吸収され、且つ前記各冷却フィン246に散逸する前記熱と同時に、前記ファン110は、前記空気を強制的に前記各冷却フィン246の前記表面260を通過して前記空気流の方向290に流出させる。特に、前記ファン110は、前記空気を前記空気流の方向360に沿って前記冷却器100内に引き込む。前記空気は前記空気流の方向290に前記吸熱器200を通過し、前記空気流の方向290に沿

て排出される。従って、前記各冷却フィン246における前記熱は前記周辺雰囲気中に対流される。

【0040】前記中心部材210と前記各冷却フィン246との間の伝熱速度は、前記各冷却フィン246と前記中心部材210の前記外周面212との間の温度差に直接的に比例する。同様に、前記熱発生機器330から前記中心部材210への熱伝達率は前記中心部材210の温度に直接的に比例する。従って、前記熱発生機器330からのより高速度な熱伝達は、前記各冷却フィン246を著しく冷却することにより達成される。前記各冷却フィン246の温度は、前記熱発生機器330に対するそれらの位置に比例し、そこにおいて前記熱発生機器330に対し近い距離に位置する前記各冷却フィン246は、前記熱発生機器330からより離れて位置する前記各冷却フィン246よりも高温になる。比較的低温の前記空気を前記空気流の方向290に流し込むことにより、全ての前記各冷却フィン246は比較的低温の前記空気に晒され、該空気は前記各冷却フィン246の温度を低下させる。比較的低温になった前記各冷却フィン246は、より速い速度で前記中心部材210の前記外周面212から前記熱を伝達することができ、そのことは、順次、前記中心部材210をより迅速に冷却する。従って、より低温になった前記中心部材210は、前記熱発生機器330からより速い速度で前記熱を除去することができる。一方、前記空気流の方向290が図示されたものと逆であると、前記第一のフィン環281より上方の前記各フィン環240に配設される前記各冷却フィン246は、前記第一のフィン環281から前記熱を対流した前記空気によって冷却され、前記第一のフィン環281は前記各フィン環240の中でも最も高温のものである。従って、前記残りのフィン環240は、前記第一のフィン環281から対流した前記熱により加熱される。この加熱は、前記吸熱器200の冷却容量を減退させるが、前記冷却器100のある種の適用では、この方向の airflow が求められるかも知れない。

【0041】前記各冷却フィン246に起因する前記吸熱器200における固有の空気抵抗のために、前記ファン110による前記吸熱器200に送り込まれる前記空気の全てが前記各冷却フィン246を過ぎ去らない。例えば、前記ファン110は前記各冷却フィン246において空気圧を上昇させ、そのことは幾らかの前記空気が全ての前記フィン環240を過ぎ去ることなく、順次、前記吸熱器200に残存させる。図3の前記吸熱器200は、幾らかの前記空気が全ての前記冷却フィン246を過ぎ去ることなく、前記空気流の方向370に沿って前記吸熱器200から排出されることを示す。従って、前記空気流の方向370に沿って流れる前記空気は効果的に利用されない。

【0042】図8を参照すると、前記冷却器100に引き込まれた全ての前記空気が前記各冷却フィン246を

通過することを保証するため、前記シュラウド350が前記冷却器100に付加される。前記シュラウド350は、例えば前記吸熱器200上に設置するダクトであり、前記空気が全ての前記冷却フィン246を過ぎ去るまで、前記空気を前記吸熱器200から逃がさないようにする。これにより、前記空気流の方向360に沿って前記冷却器100に入る全ての前記空気は、前記空気流の方向362に沿って前記冷却器100から排出される。従って、前記冷却器100の効率は大幅に向上する。

【0043】前記シュラウド350は上方部352及び下方部354を有する。前記上方部352は前記ファン（図示せず）を略覆い、前記下方部354は前記吸熱器200を略覆う。前記冷却器100を通る空気流動を容易にするため、複数の開口部356が前記上方部352に透設される。特に、前記空気は、前記空気流の方向360に沿って流動する前記空気と合流する前記各開口部356を経て前記空気流の方向364に流動する。従って、前記各開口部356は前記各冷却フィン246を通過する空気量を増加させるように作用し、そのことが、順次、前記周辺雰囲気への熱対流を増大させる。前記シュラウド350は、垂直の各スロット364を具備するように図示されているが、前記各スロット364は、前記第一の循環フィン119（図3）の前記角度に対して相互間系を持たせるように傾斜させても良い。また、前記各スロット364は、前記ファン110（図1）によって発生する前記空気流に相互間系を持たせるように傾斜させても良い。

【0044】前記冷却器100の一実施態様を説明して来たが、次に、前記冷却器100の他の実施態様を説明する。再度図5を参照すれば、前記冷却器100は、前記中心部材210に設置される前記各フィン環240を有するように記述されていた。前記中心部材210に前記各フィン環240を設置することは、前記各フィン環240と前記中心部材210との間に前記締めめを形成させ、該締めめが前記中心部材210と前記各フィン環240との間に高い熱伝達率を与える。しかしながら、前記締めめは、前記中心部材210と前記各フィン環240が精密な仕様で製作されることを求める。この精密な製造仕様が達成されない場合、前記各フィン環240が前記中心部材210上で緩むか、あるいは前記各フィン環240が前記中心部材210に設置されなくなる。

【0045】図9を参照すれば、前記各フィン環240（図3）の前記仕様を制御する上述した諸問題は、前記中心部材210に設置される各圧縮リングの付与によって克服される。前記吸熱器200の一実施態様において、前記各フィン環240と前記中心部材210との間の前記締めめは不要である。圧縮リング380は前記第一のフィン環281の上面に当接する。第二の圧縮リ

ング（図示せず）は、第一のフィン環281の下面に当接する。前記圧縮リング380は、前記中心部材210に設置され、且つ前記第一のフィン環281に強固に当接する鋼又はアルミニウムのような熱伝導性材料のリングである。前記中心部材210における前記熱は、前記圧縮リング380を経て前記第一のフィン環281に伝達される。従って、前記圧縮リング380の利用は、前記第一のフィン環281が前述したものよりも緩和された仕様で製作されることを許容する。

【0046】図9に示されていないが、複数の圧縮リングが、前記吸熱器200の製造過程で前記中心部材210に設置される。例えば、図9に示されていないが、一つの圧縮リングが、前記下方部216の近傍で前記中心部材210に設置され、その後、前記第一のフィン環281が、前記下方部216の近傍に配設された前記圧縮リングに当接するように、前記中心部材210に配設される。しかる後、前記圧縮リング380が、前記第一のフィン環281に当接するように前記中心部材210に設置される。従って、前記第一のフィン環281は、各圧縮リング間に挟持される。その後、前記各圧縮リングは、その間に前記第一のフィン環281が強固に圧縮されるように互いに押圧される。この押圧は、前記各圧縮リングと前記第一のフィン環281との間の熱伝達性を強化させ、順次、前記吸熱器200の冷却容量を強化させるように作用する。

【0047】図10を参照すれば、複数の圧縮リングが中心部材210に設置される。図10に示された前記吸熱器200は、図3に示された前記吸熱器200と似ているが、図10に示された前記吸熱器200は、前記中心部材210に設置される複数の圧縮リングを有する。前記吸熱器200は、前記頂部214の近傍に配設された頂部圧縮リング390を有する。前記吸熱器200は、前記中心部材210の前記下方部216の近傍に配設される底部圧縮リング392を有する。前記複数の内側圧縮リングが前記中心部材210に設置され、そこにおいて一つの内側圧縮リング394は、前記各フィン環240間に配設される。

【0048】図10の前記吸熱器200は、先ず前記頂部圧縮リング390を前記中心部材210に設置させ、次に、前記第九のフィン環289を前記中心部材210に遊嵌させて前記頂部圧縮リング390近傍に配設された後、前記内側圧縮リング394を前記中心部材210に設置させて前記第九のフィン環289を前記各圧縮リング間で挟持し、次に、前記第八のフィン環288を前記中心部材210遊嵌させて先に設置されている前記内側圧縮リング394に当接させ、更に、前記各フィン環240と前記各内側圧縮リング394とを交互に装着する手順が、前記全てのフィン環240が前記中心部材210に配設されるまで続けられて、前記内側圧縮リング394を前記各フィン環240の間に配設させ、最後

に、前記底部圧縮リング392を前記中心部材210に嵌着させることによって作製される。前記熱接触が前記各フィン環240と前記全ての圧縮リング390、392、394との間に存在することを保証するため、前記頂部圧縮リング390と前記下部圧縮リング392は互いに押圧される。この押圧は、前記各フィン環240を前記全ての圧縮リング390、392、394に接触させて、前記中心部材210の前記外周面212と前記各フィン環240との間の前記熱伝導性を強める。

【0049】図3に示れば、前記冷却器100の実施態様において、前記中心部材210はヒートパイプ自体から又はそこに配設されるヒートパイプを有して成るものである。前記ヒートパイプはこの技術分野で周知のもので、前記熱を急速に伝達するように作用する。従って、前記中心部材210の内部は、少量の液体を収容する部分的に減圧された室である。前記中心部材210が冷たいと、前記液体は前記中心部材210の前記下部216付近に位置し、前記中心部材210が前記熱発生機器330により加熱されると、前記液体は蒸発する。前記蒸発した液体の蒸気は前記中心部材210の両側面を凝縮して、前記熱を前記中心部材210の前記両側面に伝達する。前記熱は次に前記中心部材210の前記外周面212に迅速に伝達される。その後、前記熱は上述したように前記周辺雰囲気中に対流する。前記ヒートパイプを利用は、前記中心部材210を介した前記熱伝達を大幅に高めて、前記冷却器100の冷却容量を強める。前記ヒートパイプの具体例は、本願にその開示内容を参考資料として添付した下記の米国特許及び米国特許出願に開示され、そこに開示された全ての内容を本願明細書に参照して組み入れてある。即ち、Wagner氏等の米国特許出願番号第09/376,627号“COOLING APPARATUS FOR ELECTRONIC DEVICES”及び Masatake氏等の米国特許第5,694,295号“HEAT PIPE AND PROCESS FOR MANUFACTURING THE SAME”である。

【0050】前記吸熱器200は、前記中心部材210から放射状に伸びる前記複数枚の冷却フィン246を有するものとして本願明細書に記述した。前記吸熱器200の他の実施態様が図11に示され、それはリボン型の冷却ファン（以後、冷却リボン400と称する）を利用する。前記冷却リボン400は、例えば銅又はアルミニウムシートのような熱導電性材料の単一のシートから形成される。代わって、前記冷却リボン400は通常の方法で押出成形したものでも良い。前記冷却リボン400は複数個の接触部410と先端部412を有する。前記各接触部410は前記中心部材210の前記外周面212に接触するために役立ち、従って、前記各接触部410は、前記熱が前記中心部材210から前記冷却リボン400に伝達される箇所になる。前記各先端部412は、前記中心部材210の前記外周面212から最も離れて配設される前記冷却リボン400の部分である。複

数個の内側空気流路420が前記中心部材210の前記外周面212と前記各先端部412の間に配設される。また、複数個の外側空気流路422が前記各接触部410と前記冷却リボン400との間に配設される。

【0051】前記冷却リボン400は、通常の方法により前記中心部材210に嵌着される。例えば、前記吸熱器200の実施態様において、単一の冷却リボン400が前記中心部材210に嵌着され、それが前記中心部材210の長さの少なくとも一部にわたり延伸する。前記吸熱器200の別の実施態様において、複数個の冷却リボン400が前記吸熱器200に嵌着され、それらが前記中心部材210の長さの少なくとも一部にわたり延伸する。前記中心部材210の前記外周面212における前記熱は、該熱が前記周辺雰囲気に対流する前記各接触部410を介して前記冷却リボン400に伝わる。前記ファン（図11には図示せず）は、前記空気を前記内側空気流路420及び前記外側空気流路422に送り込み、前記周辺雰囲気に対する前記内側空気流路420の前記熱対流を高める。前記空気は前記外側空気流路422を通過するが、大部分の前記空気は、前記冷却リボン400の全長さにわたり通過する前に、前記外側空気流路422から排出してしまう。

【0052】前記冷却器100の効率を高めるために、前記シュラウド350が、上述され又図12に示されたように前記吸熱器200上に配設される。前記シュラウド350は、前記冷却リボン400と略同じ長さにわたり、前記外側空気流路422における前記空気を該外側空気流路422内に強制的に残留させる。従って、前記外側空気流路422枚の前記空気はより効率的に利用されて、前記吸熱器100の全体的な効率を高める。

【0053】前記吸熱器200の他の実施態様において、前記各冷却フィン、図11に示した前記リボン型の冷却フィン400と同様に前記中心部材210に沿って軸線方向に且つ放射状に延伸する。特に、前記各冷却フィンは、図1に示したように前記基準軸線AA'に対して軸線方向に且つ放射状に延伸する。前記軸線方向に且つ放射状に延伸する各冷却フィンは、該各冷却フィンと前記中心部材210とを単一材料として押出成形することができる。従って、前記中心部材210と前記軸線方向に延伸する各冷却フィンとの間の前記熱伝導性が極限まで高められる。前記冷却器100の他の実施態様と同様に、前記シュラウドは前記中心部材210と前記各冷却フィンの略全体を覆う。

【0054】図3を再度参照すれば、前記各フィン環240は前記中心部材210の前記外周面212に隣接しているように図示されている。前記各フィン環240は種々の方法で前記中心部材に取り付けられることを理解されるべきである。例えば、前記各フィン環240は前記中心部材210に嵌着される。他の実施例において、前記各フィン環240は前記中心部材210に半田付け

される。

【0055】本発明の図示され且つ目下の好ましい実施態様は此処に詳述されているが、本発明の概念が他の様々な態様で実現及び実用可能であることを、且つ各請求項が従来技術により限定される範囲を除きそのような変更例も包含すると解されるべきことを意図することも理解されるべきである。なお、本発明の吸熱器の各実施態様を列挙すれば、概ね以下の通りである。

【0056】1) 熱源から熱を除去するための吸熱器であって、前記吸熱器が、前記熱源の少なくとも一部分に接触するように適応される少なくとも一つの第一の表面と；前記少なくとも一つの第一の表面がその上に配設される中心部材と；前記中心部材上に配設される少なくとも一つの外周面と；少なくとも一つの内周面とそこに結合される少なくとも一枚の冷却フィンとを有する少なくとも一つの冷却フィン装置とから成り；前記冷却フィン装置の前記少なくとも一つの内周面が、前記中心部材の前記少なくとも一つの外周面に隣接していることを特徴とする吸熱器。

【0057】2) 上記1)の吸熱器であって、前記少なくとも一つの冷却フィン装置が、そこに複数枚の冷却フィンを取り付けた少なくとも一個のカラー部材から成り、該少なくとも一個のカラー部材が、少なくとも一つの前記内周面を具備することを特徴とする吸熱器。

【0058】3) 上記1)の吸熱器であって、前記中心部材がヒートパイプであることを特徴とする吸熱器。

【0059】4) 上記1)の吸熱器であって、前記中心部材が、更に前記少なくとも一つの第一の表面の反対側に配設される第一の部分から成り、且つそこにおいて前記吸熱器が、更に前記中心部材の前記第一の部分近傍に配設される循環装置から成ることを特徴とする吸熱器。

【0060】5) 上記4)の吸熱器であって、前記少なくとも一つの冷却フィン装置が、少なくとも一つの流路を有し、そこにおいて前記循環装置が少なくとも一つの空気流の方向と結合され、且つそこにおいて該少なくとも一つの空気流の方向が、前記少なくとも一つの流路を通過することを特徴とする吸熱器。

【0061】6) 上記1)の吸熱器であって、前記吸熱器が、更に少なくとも一つの内面を有するシュラウドから成り、そこにおいて前記少なくとも一つの内面が、前記少なくとも一枚の冷却フィンに隣接して配設されることを特徴とする吸熱器。

【0062】7) 上記1)の吸熱器であって、繰り返しめが前記中心部材の前記少なくとも一つの外周面と前記冷却フィン装置の前記少なくとも一つの内周面との間に存在することを特徴とする吸熱器。

【0063】8) 上記1)の吸熱器であって、前記中心部材が、前記少なくとも一つの第一の表面に対して略垂直な軸線を有し、且つ前記少なくとも一枚の冷却フィ

ンが、前記軸線に対して平行に延伸することを特徴とする吸熱器。

【0064】9) 上記1)の吸熱器であって、前記吸熱器が、更に複数個のカラー部材から成り、そこにおいて前記中心部材の前記外周面が、それに結合される第一の周辺を有し、且つ前記複数個のカラー部材の夫々が、前記第一の周辺に対して緊密に対応するようにそこに結合される第二の周辺を有する内周面を具備し、且つ該内周面が、前記中心部材の前記外周面に隣接して配設され、前記少なくとも一つの冷却フィン装置が、前記複数個のカラー部材における第一のカラー部材に接触する第一の側面と、前記複数個のカラー部材における第二のカラー部材に接触する第二の側面とを具備することを特徴とする吸熱器。

【0065】10) 吸熱器を製造する方法において、少なくとも一つの外周面を有する中心部材を設け、少なくとも一つの内周面と、そこに結合される少なくとも一枚の冷却フィンとを有する少なくとも一つの冷却フィン装置を設け、そして前記中心部材の前記少なくとも一つの外周面に隣接して、前記少なくとも一つの冷却フィン装置の前記少なくとも一つの内周面を配設することを特徴とする吸熱器の製造方法。

【0066】

【発明の効果】本発明の吸熱器は、前記熱源から前記熱を除去するための吸熱器であって、前記吸熱器が、前記熱源の前記少なくとも一部分に接触するように適応される前記少なくとも一つの第一の表面と；前記少なくとも一つの第一の表面がその上に配設される前記中心部材と；前記中心部材上に配設される前記少なくとも一つの外周面と；前記少なくとも一つの内周面とそこに結合される前記少なくとも一枚の冷却フィンとを有する前記少なくとも一つの冷却フィン装置とから成り；前記冷却フィン装置の前記少なくとも一つの内周面が、前記中心部材の前記少なくとも一つの外周面に隣接しているので、前記中心部材と前記各冷却フィン装置との間の前記熱伝導性及び前記吸熱器の冷却容量を著しく向上させることが可能になった。

【0067】更に、本発明の吸熱器は、前記各冷却フィンの面積を小さくすることによって、前記空気が強制的に前記各冷却フィンを通過させられる折に、前記各冷却フィンの表面上に生じる前記空気のバリア層を減少させることによって、前記吸熱器の冷却容量を更に向上させることが可能になった。一方、本発明の吸熱器は、前記各冷却フィン組立体を介して前記中心部材に結合され、従って、前記複数枚の冷却フィンの総表面積を比較的大きくすることによって、前記周辺雰囲気への前記熱対流を更に向上させることが可能になった。なお、前記各冷却フィンは、空気抵抗を最少にするように比較的薄くして大量の前記空気を前記各冷却フィンに沿って通過させることより大量の前記熱を前記周辺雰囲気へ対流させる

一方、前記各冷却フィン、前記中心部材から大量の前記熱が引き出せるに足る厚さにすることによって、前記中心部材と前記各冷却フィン装置との間の前記熱伝導性及び前記吸熱器の冷却容量を更に向上させることが可能になった。

【0068】また、本発明の吸熱器は、前記各冷却フィン装置と前記中心部材との間に前記熱伝導性を形成させることによって、前記各冷却フィン装置が前記中心部材との間に前記低い熱抵抗を与え、それが前記中心部材と前記各冷却フィン装置との間の前記熱伝導性を向上させて前記吸熱器の冷却容量を更に向上させることが可能になった。

【0069】また、本発明の吸熱器は、通常のファンを前記熱源に對向する前記中心部材近傍に配設することによって前記各冷却フィンの表面に前記空気を通過させるので、前記吸熱器の冷却容量を更に大きくすることが可能になった。

【0070】また、本発明の吸熱器が前記回路基板に取り付けられる前記電子部品により生じた前記熱を放散させるために使用される場合、前記中心部材を前記電子部品近傍に配設させることによって、前記電子部品から前記中心部材に引き出された前記熱を前記中心部材の前記外周面から前記各冷却フィンに伝達し、前記ファンによって前記各冷却フィンを通過させられた前記空気により前記熱を前記周辺雰囲気中に対流させ、その結果、前記電子部品を効率よく冷却することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】複数枚のフィン環とファンを有する吸熱器を上方から見た斜視図である。

【図2】図1の吸熱器からファンを除去し、第一のフィン環のみを残した状態を上方から見た斜視図である。

【図3】熱発生電子機器に隣接して配設された図1の吸熱器の側面図である。

【図4】図2の吸熱器に示したタイプのフィン環を上方から見た斜視図である。

【図5】冷却フィンの要部を示す斜視図である。

【図6】第一のフィン環に隣接して配設された第二のフィン環を有する図2の吸熱器を上方から見た斜視図である。

【図7】図1に示した吸熱器の概略側面図である。

【図8】シュラウドを取り付けた図3の吸熱器を示す側面図である。

【図9】圧縮リングを付加した図2の吸熱器を上方から見た斜視図である。

【図10】複数個の圧縮リングを取り付けた図1の吸熱器を示す側面図である。

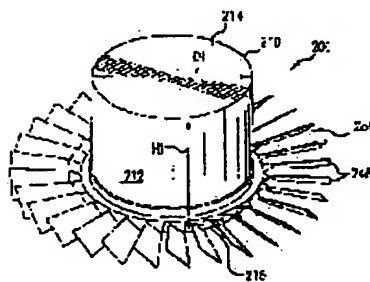
【図11】リボン状の冷却フィンを取り付けた吸熱器の横断面図である。

【図12】中心部材及びリボン状冷却フィンを取り囲むシュラウドを付加した図11の吸熱器の横断面図である。

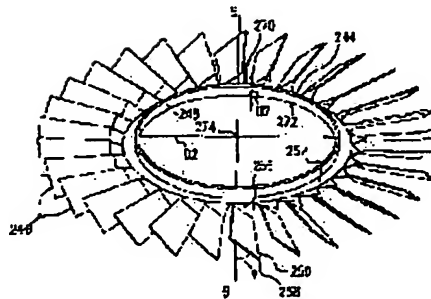
【符号の説明】

- 200 吸熱器
- 210 中心部材
- 212 中心部材の外周面
- 214 中心部材の第一の部分
- 216 中心部材の第一の表面（熱源への接触部）
- 240 冷却フィン装置
- 244 冷却フィン装置のカラール部材
- 246 冷却フィン
- 248 冷却フィン装置の内周面
- 290 空気流路
- 330 熱源
- 332 熱源の一部
- 390、392、394 圧縮リング

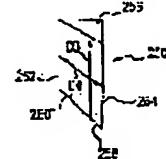
【図2】

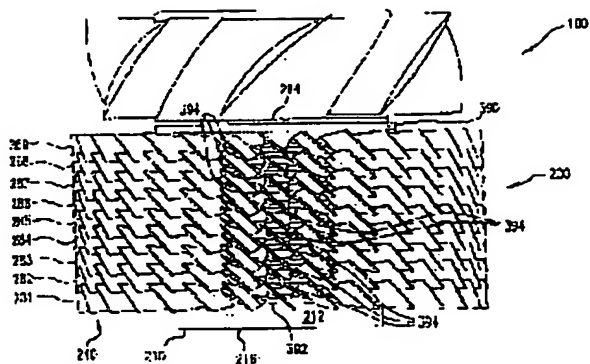


【図4】



【図5】





(71)出願人 399117121

395 Page Mill Road P
alo Alto, California
U. S. A.

THIS PAGE BLANK (USPTO)